

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-255508

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/133

(21)Application number : 2000-069589

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.03.2000

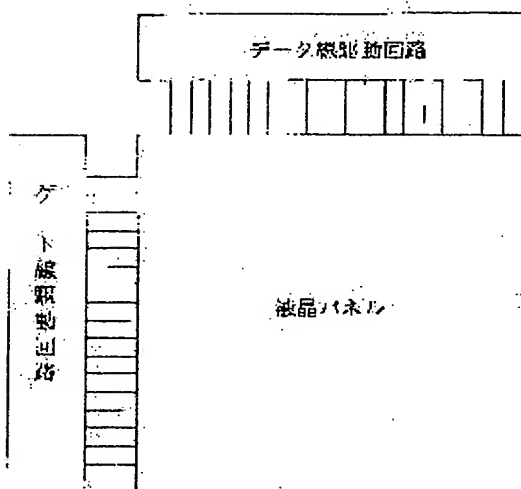
(72)Inventor : KABE MASAOKI
TAGAWA AKIRA
FURUKAWA TOMOAKI
ITO NOBUYUKI
NUMAO KOJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device for displaying a uniform gradation level in the pixels, corresponding to each gate line when a backlight is turned on, in contrast to the case of not completely ending the response of the liquid crystal.

SOLUTION: A liquid crystal display element is provided with n gate lines and m data lines and comprises pixel cells which are arranged in a matrix form, corresponding to the intersections of the gate lines and data lines. In a liquid crystal display device, which is provided with the liquid crystal display element and where a selection signal to the a-th gate line to be scanned (a is an integer where $1 \leq a \leq n$) is applied at a time t_a , and a selection signal to the b-th gate line (b is an integer, $b \neq a$ and $1 \leq b \leq n$) is applied at a time t_b , and backlight made incident on a pixel cell Ca corresponding to the a-th gate line and a pixel cell Cb, corresponding to the b-th gate line, is turned on and off almost simultaneously, a voltage level regulating means is provided for adjusting the voltage levels to be applied to the pixel cells Ca, Cb, so as to obtain almost the same level of luminance as at the pixel cells Ca, Cb.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3565757

[Date of registration] 18.06.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-255508

(P2001-255508A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 5 0

5 3 5

F I

G 0 2 F 1/133

テームト* (参考)

5 5 0

5 3 5

2 H 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2000-69589 (P2000-69589)

(22) 出願日

平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 加邊 正章

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 田川 晶

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100100701

弁理士 住吉 多喜男 (外3名)

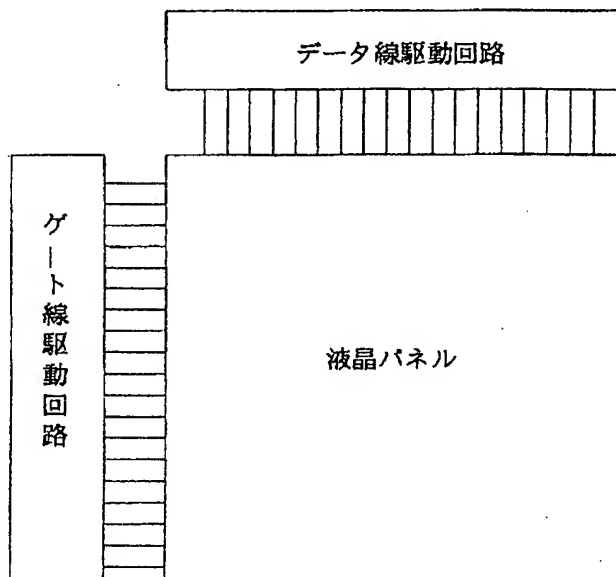
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶の応答が完全に終了せずにバックライトを点灯した場合に対し、各ゲートラインに対応する画素において、均一な階調レベルを表示する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 n 本のゲート線と、 m 本のデータ線を有し、ゲート線とデータ線の交点に対応してマトリクス状に配置された画素セルからなる液晶表示素子を備え、第 a 番目 (a は $1 \leq a \leq n$ なる整数) に走査されるゲート線への選択信号を時間 t_a に印加し、第 b 番目 (b は $b \neq a$ であって、 $1 \leq b \leq n$ なる整数) のゲート線への選択信号を時間 t_b に印加し、そして、第 a 番目のゲート線に対応する画素セル C_a と、第 b 番目のゲート線に対応する画素セル C_b へ入射するバックライトの光りを略同時に点灯し消灯する液晶表示装置において、画素セル C_a と画素セル C_b に印加される電圧レベルを、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度を得よう調整する電圧レベル調整手段を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 本のゲート線と、 m 本のデータ線を有し、前記ゲート線と前記データ線の交点に対応してマトリクス状に配置された画素セルからなる液晶表示素子を備え、第 a 番目（ a は $1 \leq a \leq n$ なる整数）に走査されるゲート線への選択信号を時間 t_a に印加し、第 b 番目（ b は $b \neq a$ であって、 $1 \leq b \leq n$ なる整数）のゲート線への選択信号を時間 t_b に印加し、そして、第 a 番目のゲート線に対応する画素セル C_a と、第 b 番目のゲート線に対応する画素セル C_b へ入射するバックライトの光を略同時に点灯し消灯する液晶表示装置において、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度を得る場合、データ線を通して画素セル C_a に印加される電圧レベルとは異なる電圧レベルを、画素セル C_b にデータ線を通して印加することにより、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度が得られることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 上記輝度は、ある画素セル C_i に、ある電圧レベルが印加された場合の、バックライト発光期間 T_{BL} における画素セルの透過光強度変化 $I_i(t)$ ：
（ t は時間）の時間積分値である請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の液晶表示装置であって、
第一回目のゲート線走査時には、データ線より所定の電位を有した画像信号とは異なる非画像信号が供給され、また、第二回目のゲート線走査時には、データ線より画像信号が供給されるとともに、周期期間 T 内に、第一回目の複数のゲート線の走査、第二回目の複数のゲート線の走査、バックライト点灯及びバックライト消灯を順次行い、第一本目のゲート線から最後のゲート線を走査するのに要する時間を T_g 、第一回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時から第二回目の複数のゲート線走査において最初にゲート線が走査されるまでの時間を T_Y 、第二回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時からバックライト点灯までの時間を T_X 、バックライト点灯から消灯までの時間を T_{BL} としたとき、

1フレームの期間 T_f は、

$$T_f = Y_1 T$$

であり、ただし、

$$T = 2T_g + T_Y + T_X + T_{BL}$$

そして、 Y_1 は1以上の整数であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 前記非画像信号は、黒リセット信号である請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第 a 番目のゲート線は、第二回目のゲート線走査時の最後に走査されるゲート線である請求項3又は4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 $X_1 = T_{BL}/T$ として、 $X_1 = 0.7 \sim$

0.2である請求項3ないし5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 $T_X = 0$ である請求項3ないし6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 液晶の透過率が $Z\%$ から 0% になるまでに要する時間 $T_{Z\% \rightarrow 0\%}$ が、

$T_{Z\% \rightarrow 0\%} \leq T_g$ であるとき、

$T_Y = 0$ であり、かつ、

$T_{Z\% \rightarrow 0\%} > T_g$ であるとき、

$T_Y = T_{Z\% \rightarrow 0\%} - T_g$ となるように T_Y を調節する請求項3ないし7に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置であり、特に液晶表示装置におけるバックライトの点灯及び消灯に関する。

【0002】

【従来の技術】CRTと液晶ディスプレイにおいて動画像を表示した場合、CRTでは、その像が明瞭に見えるのに対し、液晶ディスプレイでは、その動画像がぼけて見える。例えば液晶ディスプレイで、野球のボールが画面の横から横方向へ移動する像を見た場合、ボールが尾をひくように見える現象がそれである。この原因として、液晶の応答速度が遅く、1フレーム内に完全に応答しきれないことが挙げられていた。

【0003】しかし、最近になって、液晶の表示方式そのものが、動画像のぼけに対する原因であることがわかってきた。これについて以下に詳しく述べる。

【0004】液晶及びCRTのある画素における表示光の時間応答は、それぞれ図9、図10に示すようになる。CRTの表示光はインパルス的である（図10参照）のに対して、液晶の表示光は1フィールド間にホールドされる（図9参照）。

【0005】ホールド型の表示において、図11に示すように、例えば4画素からなる画像が、4（画素／（1／60）秒）の速度で右方向に移動する動画像を表示した場合、人間の視線は図の矢印のように動き、そして、時間積分の効果により、4画素の情報ではなく、4画素の平均的な明るさのみが知覚されるため、これが動きぼけの原因となり、液晶ディスプレイでは動きぼけが生じる。

【0006】これに対し、インパルス型では、視線の動きは図12に示すようになり、ホールド型のように4画素の平均的な明るさのみが知覚されることがなくなるため、動きぼけが起らず、CRTディスプレイでは明瞭な動画像が得られる。

【0007】以上のことから、ホールド型か、インパルス型かであることが、動きぼけに対して重要であり、液晶の表示においても、表示光のホールド時間を短くし、CRTのようなインパルス型の表示に近づけることにより、動きぼけが改善できることがわかってきた（“液晶

学会：LCDフォーラム主催「LCDがCRTモニター市場に食い込むには」テキストP1～P6”参照）。

【0008】これに対し、K. Sueokaらは、IDRC '97 Digest p203において、図13(a)～(c)に液晶の透過率、バックライト強度及び透過光強度の時間経過を示すように、バックライトを間欠的に点灯させる方法を行い、見かけのホールド時間を短くし、インパルス型の表示に近づけ、動きぼけの改善を行っている。

【0009】更に、特開平11-109921号公報では、1フレーム中に、2回ゲート線を走査し、その内の一回では、黒リセットを書き込み、もう一方のゲート線走査では、画像信号を書き込むことにより、表示光を、よりインパルス型に近づけ、動きぼけの改善を行っている。また、この提案において、黒リセット駆動法とバックライト間欠点灯とを組み合わせることにより、画質の更なる向上が期待されると述べている。

【0010】ところで、バックライトを間欠的に点灯させる方法としては、図13に示すように、フィールドシーケンシャルにおいても適用されている（液晶学会：LCDフォーラム主催「LCDがCRTモニター市場に食い込むには」テキストP7～P11参照）。この方法では、全画面にデータ信号を書き込んだ後、液晶の応答が完了する時間を置き、バックライトを点灯している。

【0011】特開平11-109921号公報では、黒リセット駆動法とバックライト間欠点灯を組み合わせることにより、画質のさらなる向上が期待されると述べられているが、どのようなタイミングでバックライトを点灯させるか述べられていない。

【0012】例えば、図15のように、第二回目のゲート線走査において、最後のゲート線に対応する画素にデータ信号を書き込んだ後、液晶が完全に応答するインターバル時間を置き、バックライトを点灯させる場合を考えてみる。一般のTFT液晶パネルにおいて、第一本目のゲート線に対応する画素と、最後に走査されるゲート線に対応する画素に、同一階調レベルを表示する場合は、同一の電圧を印加するが、この場合も、同一の電圧を印加すれば、同一の階調レベルが得られることは、図15の網掛けの部分の面積が等しいことから自明である。

【0013】しかし、液晶の応答時間が遅くなり、最後に走査されるゲート線に対応する画素の液晶が、完全に応答し終わる前に、バックライトが点灯した場合、図16の網掛けの面積が異なることから、第一本目のゲート線に対応する画素の階調レベルと、最後に走査されるゲート線に対応する画素の階調レベルが異なってしまうことがわかる。

【0014】また、バックライトの点灯期間が短くなるほど、インパルスの発光パターンになるため、動画像の動きぼけはより改善できるが、極端に短い場合は、輝

度が暗くなってしまう。このため、バックライトの点灯期間は1フレーム中の70%から20%程度が好ましい。更に、1フレーム中に2回ゲート線を走査するのに要する時間などを考慮すると、第二回目のゲート線の走査の最後の線に対応する画素に電圧を書き込んでから、バックライト点灯までの期間 T_X はなるべく短いほうがよい。

【0015】この場合、液晶の応答時間が速く、最後のゲート線に対応する画素の液晶が T_X 内に応答すれば、全画面に渡り、同一電圧で同一階調レベルが得られるため問題ない。しかし、 T_X が非常に短くなった場合（例えば、1ms等）や、 T_X が0の場合、この時間内に液晶が応答するのは不可能であり、この場合、各ゲート線に対応する画素に同一電圧を印加したのでは、同一の階調レベルは得られなくなる。図4に T_X が0の場合を示した。

【0016】ところで、特開平7-318898号公報では、データ線駆動手段側からの距離によって、データ電圧を変調し、画面内で均一な明るさを得る方法が示されている。この方法は、電極抵抗によるデータ電圧の歪みによって生じる、データ線駆動手段に近い場所と、遠い場所での明るさの不均一を解消するために用いられている。これにより、電極に低抵抗の部材等を用いることなく、明るさが補正できるという効果を有している。なお、この方法では、バックライトは常時点灯させている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明では、以上のことを鑑み、液晶の応答が完全に終了せずにバックライトを点灯した場合に対し、各ゲートラインに対応する画素において、均一な階調レベルを表示する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0018】なお、特開平7-318898号公報では、バックライト常時点灯のモードに対し、電極抵抗によるデータ電圧の歪みに起因する、データ線駆動手段に近い場所と、遠い場所での明るさの不均一を解消するためデータ電圧を変調しているのに対し、本発明では、バックライトが周期期間中に点灯、消灯するようなモードにおける、液晶の応答に起因する輝度の不均一を解消するものである。また、応答時間が遅い液晶を用いても、全画面で均一な階調レベルを有する表示が可能になるという効果も有しており、特開平7-318898号公報とは本質的に異なるものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、 n 本のゲート線と、 m 本のデータ線を有し、前記ゲート線と前記データ線の交点に対応してマトリクス状に配置された画素セルからなる液晶表示素子を備え、第 a 番目（ a は $1 \leq a \leq n$ なる整数）に走査されるゲート線への選択信号を時間 t_a に印加し、第 b 番目（ b は $b \neq a$ であって、 $1 \leq$

$b \leq n$ なる整数)のゲート線への選択信号を時間 t_b に印加し、そして、第 a 番目のゲート線に対応する画素セル C_a と、第 b 番目のゲート線に対応する画素セル C_b へ入射するバックライトの光を略同時に点灯し消灯する液晶表示装置において、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度を得る場合、データ線を通して画素セル C_a に印加される電圧レベルとは異なる電圧レベルを、画素セル C_b にデータ線を通して印加することにより、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度が得られる液晶表示装置である。

【0020】また、本発明は、上記輝度は、ある画素セル C_i に、ある電圧レベルが印加された場合の、バックライト発光期間 T_{BL} における画素セルの透過光強度変化 $I_i(t)$ ： $(t$ は時間)の時間積分値である液晶表示装置である。

【0021】そして、本発明は、第一回目のゲート線走査時には、データ線より所定の電位を有した画像信号とは異なる非画像信号が供給され、また、第二回目のゲート線走査時には、データ線より画像信号が供給されるとともに、周期期間 T 内に、第一回目の複数のゲート線の走査、第二回目の複数のゲート線の走査、バックライト点灯及びバックライト消灯を順次行い、第一本目のゲート線から最後のゲート線を走査するのに要する時間を T_g 、第一回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時から第二回目の複数のゲート線走査において最初にゲート線が走査されるまでの時間を T_Y 、第二回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時からバックライト点灯までの時間を T_X 、バックライト点灯から消灯までの時間を T_{BL} としたとき、1フレームの期間 T_f は、 $T_f = Y_1 T$ であり、ただし、 $T = 2 T_g + T_Y + T_X + T_{BL}$ 、そして、 Y_1 は1以上の整数である液晶表示装置である。

【0022】更に、本発明は、前記非画像信号は、黒リセット信号である液晶表示装置である。

【0023】また、本発明は、前記第 a 番目のゲート線は、第二回目のゲート線走査時の最後に走査されるゲート線である液晶表示装置である。

【0024】そして、本発明は、 $X_1 = T_{BL} / T$ として、 $X_1 = 0.7 \sim 0.2$ である液晶表示装置である。

【0025】更に、本発明は、 $T_X = 0$ である液晶表示装置である。

【0026】また、本発明は、液晶の透過率が $Z\%$ から 0% になるまでに要する時間 $T_{Z\% \rightarrow 0\%}$ が、 $T_{Z\% \rightarrow 0\%} \leq T_g$ であるとき、 $T_Y = 0$ であり、かつ、 $T_{Z\% \rightarrow 0\%} > T_g$ であるとき、 $T_Y = T_{Z\% \rightarrow 0\%} - T_g$ となるように T_Y を調節する液晶表示装置である。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する。本発明の液晶表示装置の実施例について、図1ないし図8を用いて説明する。図1は、実施例1ないし4で使用

したパネルの構成説明図である。図2は、実施例1ないし4で用いた液晶パネルの電圧-透過光強度曲線の説明図である。図3は、実施例1ないし4で用いた液晶パネルの応答時間の説明図である。図4は、実施例2ないし4で用いた液晶パネルのゲート線走査とバックライト点灯のタイミング及び液晶の透過光強度変化を説明した図である。図5は、実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素にデータ線を通して同一電圧(0V)を印加した場合の輝度の説明図である。図6は、実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素の輝度が同一となるような、データ線を通して印加される電圧の説明図である。図7は、実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素の輝度が同一となるように、データ線を通して印加される電圧を図6に基づいて調整した場合の輝度レベルの説明図である。図8は、実施例3における各ゲート線に対応する画素にデータ線を通して3.3Vを印加した場合の輝度レベルの説明図である。

【0028】本発明の液晶表示装置について説明する。図1のように、液晶パネルにゲート線駆動回路及びデータ線駆動回路が接続されている。この液晶パネルは、240本のゲート線と、320本のデータ線を有し、前記ゲート線と前記データ線の交点に対応して、マトリクス状に配置された画素セルからなっており、各画素セルには1つの薄膜トランジスタが形成されている。本実施例では各画素に1つの薄膜トランジスタのみが形成されているが、複数個形成されていてもよい。この液晶パネルを構成する上下基板には、ラビング方向が反平行になるように、ラビングが施されており、また、液晶はネマチック液晶であるE8(メルク社製)が注入されている。そして偏光軸が直交した2枚の偏光板の間にラビング方向が、偏光軸から45度の角度をなすように設置されている。また偏光板の後ろにはバックライトが設置されており、駆動とのタイミングを計り、フラッシュ点灯するようになっている。この液晶表示装置において、第 a 番目(a は $1 \leq a \leq n$ なる整数)に走査されるゲート線への選択信号を時間 t_a に印加し、第 b 番目(b は $b \neq a$ であって、 $1 \leq b \leq n$ なる整数)のゲート線への選択信号を時間 t_b に印加し、そして、第 a 番目のゲート線に対応する画素セル C_a と、第 b 番目のゲート線に対応する画素セル C_b へ入射するバックライトの光を略同時に点灯し消灯する。

【0029】このパネルに電圧を印加した時の透過光強度を、図2に示す。また、このパネルの液晶の応答時間を図3に示す。

【0030】実施例1を説明する。本実施例の液晶表示装置は、画素セル C_a と画素セル C_b にデータ線を通して印加される電圧レベルを、画素セル C_a と画素セル C_b において略同一の輝度を得よう調整する電圧レベル

調整手段を備えている。また、本実施例で用いる液晶パネルでは、11V印加した場合に黒表示となり、0V印加において最明状態となる。

【0031】このパネルにおいて、1フレーム前の表示状態がある階調レベル（例えば図3の黒0%状態）である2つの画素セル C_a 、 C_b が、各々異なる第a番目のゲート線と第b番目のゲート線に接続されていて、2つの画素セル C_a 、 C_b に対応するバックライトが同時に点灯する場合、第a番目のゲート線が選択状態となった時間 T_a と第b番目のゲート線が選択状態となった時間 T_b との差（ $T_a - T_b$ ）が図3の液晶応答時間の1割より以上大きく、第b番目のゲート線が選択状態となった時間 T_b から2つの画素に対応するバックライトが同時に点灯し始めた時間 T_c 迄の差（ $T_c - T_b$ ）が図3の液晶応答時間より小さい場合、同一の電圧レベルを印加した画素セル C_a 、 C_b において同一の輝度を得ることはできない。なお、ここで、輝度は、ある画素セル C_i に、ある電圧レベルが印加された場合の、バックライト発光期間 T_{BL} における画素セルの透過光強度変化 $I_i(t)$ ： (t) は時間）の時間積分値である。

【0032】そこで、本実施例の液晶表示装置は、電圧レベル調整手段を備えており、この異なるゲート線に対応した同一の階調レベルの画素へ異なる電圧レベルを供給することで、上記輝度レベルの違いを補正できる。

【0033】実施例2を説明する。本発明の第二の実施例であり、1フレーム内に2回全ゲート線を走査し、第一回目のゲート走査において、液晶パネルに黒リセット、すなわち11Vをデータ線を通して、全ゲート線に対応する画素に印加し、第二回目において最明状態となる0Vをデータ線を通して全ゲート線に対応する画素に印加する。そして、本実施例の液晶表示装置は、 $T_Z\% \rightarrow 0\% > T_g$ の場合には、 $T_Y \equiv T_Z\% \rightarrow 0\% - T_g$ となるように T_Y を調節する走査間隔調整手段を備えている。また、周期期間 T 内に、第一回目の複数のゲート線の走査、第二回目の複数のゲート線の走査、バックライト点灯及びバックライト消灯を順次行い、第一本目のゲート線から最後のゲート線を走査するのに要する時間を T_g 、第一回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時から第二回目の複数のゲート線走査において最初にゲート線が走査されるまでの時間を T_Y 、第二回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時からバックライト点灯までの時間を T_X 、バックライト点灯から消灯までの時間を T_{BL} としたとき、1フレームの期間 T_f は、

$$T_f = Y_1 T$$

であり、ただし、

$$T = 2T_g + T_Y + T_X + T_{BL}$$

そして、 Y_1 は1以上の整数である。また、 $X_1 = T_{BL}/T$ として、 $X_1 = 0.7 \sim 0.2$ とするのが好ましい。また本実施例では $Y_1 = 1$ としている。

【0034】そして、ゲートを走査する時間や、バックライトを点灯するタイミング、液晶の応答する時間等は、図4に示すようになっており、第二回目のゲート線走査において、最終のゲート線が走査されてから、バックライトが点灯するまでの時間 T_X は0としている。

【0035】また、第一回目の複数のゲート線走査の最後のゲート線走査終了時から第二回目の複数のゲート線走査において最初にゲート線が走査されるまでの時間 T_Y を0としている。本実施例で用いる液晶パネルでは、図3に示すように、ある階調レベル（液晶の透過率 $Z\%$ ）から、黒状態（同0%）になるまでの時間 $T_Z\% \rightarrow 0\%$ は、どれも複数のゲート線が総て走査される時間 $T_g (= 3ms)$ より小さくなっているため、問題は生じない。そして、 $T_Z\% \rightarrow 0\% > T_g$ の場合には

$$T_Y \equiv T_Z\% \rightarrow 0\% - T_g$$

となるように T_Y を調節することができる。

【0036】次に、図4に示すようなタイミングチャートの場合の、各ゲート線に対応する画素の1フレームにおける輝度を図5に示す。この図から、同一の電圧レベル（0V）をデータ線を通して印加した場合、全画面に渡って、同一の階調レベルが得られないことがわかる。

【0037】そこで図5の点線の輝度レベル、すなわち最後に走査されるゲート線に対応する画素の輝度レベルに合わせるため、第一回目のゲート走査において、液晶パネルに黒リセット、すなわち11Vを全ゲート線に対応する画素に、データ線を通して印加し、第二回目のゲート線走査において、データ線を通して印加される電圧を、各ゲート線に対応する画素ごとに、図6のように変化させた。その結果、得られた輝度は図7のように、全画面において、一定の輝度レベルとなった。また、この輝度レベルが、このパネルの最大の階調レベルとなる。

【0038】このように、第二回目のゲート線走査において、最後に走査されるゲート線に対応する画素に、データ線を通して、ある電圧 V を印加したときの輝度レベルを基準とし、他の各ゲート線に対応する画素に、データ線を通して印加される電圧レベル V' をある値に設定することにより、同一の輝度レベルが得られるようになる。

【0039】実施例2では、第二回目のゲート線走査において、最終のゲート線が走査されてから、バックライトが点灯するまでの時間 T_X が0の場合のみを示している。しかし、各ゲート線に対応する画素にデータ線を通して同一電圧を印加した時、輝度が異なる場合に、本実施例のような方法が有効であり、 T_X が0以外の場合でも本実施例のような方法が適用されるのは言うまでもない。

【0040】実施例3を説明する。本実施例においては、実施例2における第一回目のゲート走査において、液晶パネルに黒リセット、すなわち11Vを全ゲート線に対応する画素に印加し、第二回目のゲート線走査にお

いて、第11図における10%輝度となる3.3Vを全ゲート線に対応する画素にデータ線を通して印加した。この時の、各ゲート線に対応する画素の1フレーム期間の輝度は、図8のようになった。

【0041】今、図5の点線のレベルを最大輝度として、256階調をこのパネルで得ようとした場合、図8に示す第一本目の画素の輝度と最後に走査された画素の輝度との差は、階調誤差範囲内になることがわかった。このことから、ある階調レベルにおいては、全画面一定の電圧を印加しても、全画面で一定の階調レベルが得られることがわかる。

【0042】実施例4を説明する。バックライトの点灯時間を1フレーム(16.6ms)の80%から10%まで変化させた。このとき点灯期間が80%程度では、動きぼけに関する顕著な改善はみられなかったが、点灯期間が70%になると、徐々に動きぼけに関する改善が認知できるようになってきた。更に点灯期間を短くすると、動きぼけはほとんど認知出来ない程度になったが、点灯期間が20%以下になると、画面全体の輝度が低下し、暗い画面になってしまった。この場合、バックライトの光量を上げればよいが、消費電力を考えた場合、適切ではない。このため、バックライトの点灯期間は70%~20%がよいことがわかった。

【0043】以上各実施例で説明したように、周期期間中に2回ゲート線走査を行い、第一回目のゲート線走査においては、非画像信号がデータ線より供給され、第二回目のゲート線走査においては、画像信号が供給され、第二回目の最後のゲート線走査終了後に、バックライトが点灯する系において、液晶の応答が完了する前にバックライトを点灯した場合、第二回目のゲート線走査時において、あるゲート線に対応する画素と、あるゲート線に対応する画素に、データ線を通して異なる電圧を印加することにより、同一の輝度レベルが得られることがわかった。これにより、液晶の応答時間が長い場合も、この系が使用できるようになり、さらに、第二回目の最後のゲート線走査終了時からバックライト点灯期間も、短縮できるようになった。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、液晶の応答が完全に終

了せずにバックライトを点灯した場合に対し、各ゲートラインに対応する画素において、均一な階調レベルを表示する液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1ないし4で使用した液晶表示装置の構成説明図。

【図2】実施例1ないし4で用いた液晶パネルの電圧-透過光強度曲線の説明図。

【図3】実施例1ないし4で用いた液晶パネルの応答時間の説明図。

【図4】実施例2ないし4で用いた液晶パネルのゲート線走査とバックライト点灯のタイミング及び液晶の透過光強度変化を説明した図。

【図5】実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素にデータ線を通して同一電圧(0V)を印加した場合の輝度の説明図。

【図6】実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素の輝度が同一となるような、データ線を通して印加される電圧の説明図。

【図7】実施例2における第二回目のゲート線走査時において、各ゲート線に対応する画素の輝度が同一となるように、データ線を通して印加される電圧を図6に基づいて調整した場合の輝度レベルの説明図。

【図8】実施例3における各ゲート線に対応する画素に、データ線を通して3.3Vを印加した場合の輝度レベルの説明図。

【図9】ホールド型の表示光パターンの説明図。

【図10】インパルス型の表示光パターンの説明図。

【図11】ホールド型の動きぼけの原理の説明図。

【図12】インパルス型において動きぼけが発生しない原理の説明図。

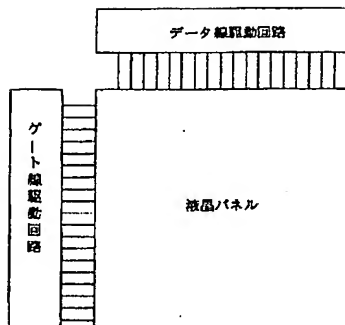
【図13】バックライト点灯方式の説明図。

【図14】フィールドシーケンシャルのタイムチャートの説明図。

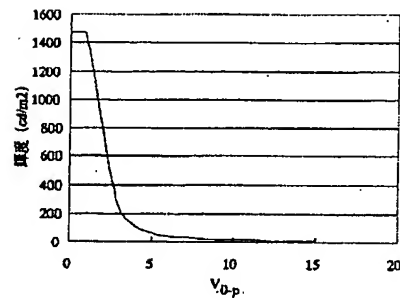
【図15】液晶が完全応答後にバックライトを点灯した場合のタイムチャートの説明図。

【図16】液晶の応答が完全終了前にバックライト点灯のタイムチャートの説明図。

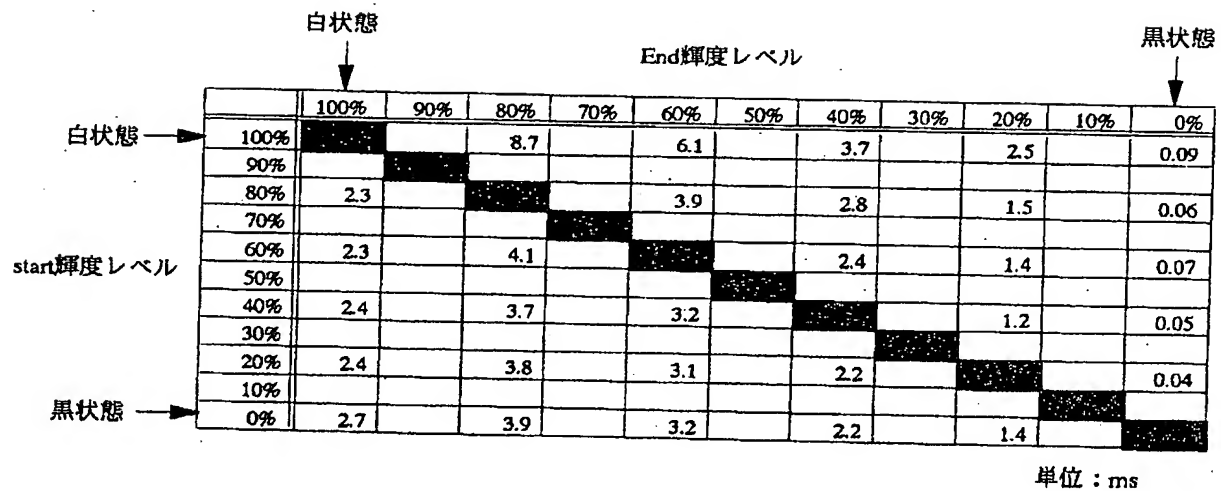
【図1】



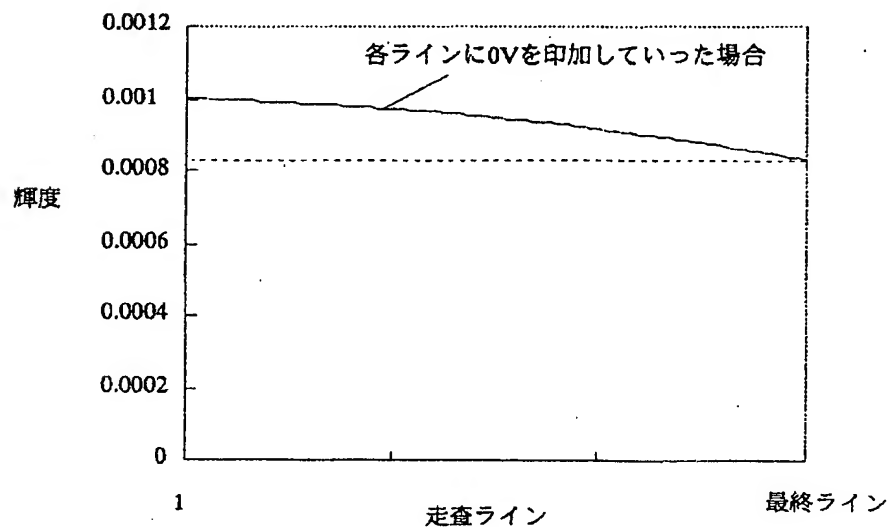
【図2】



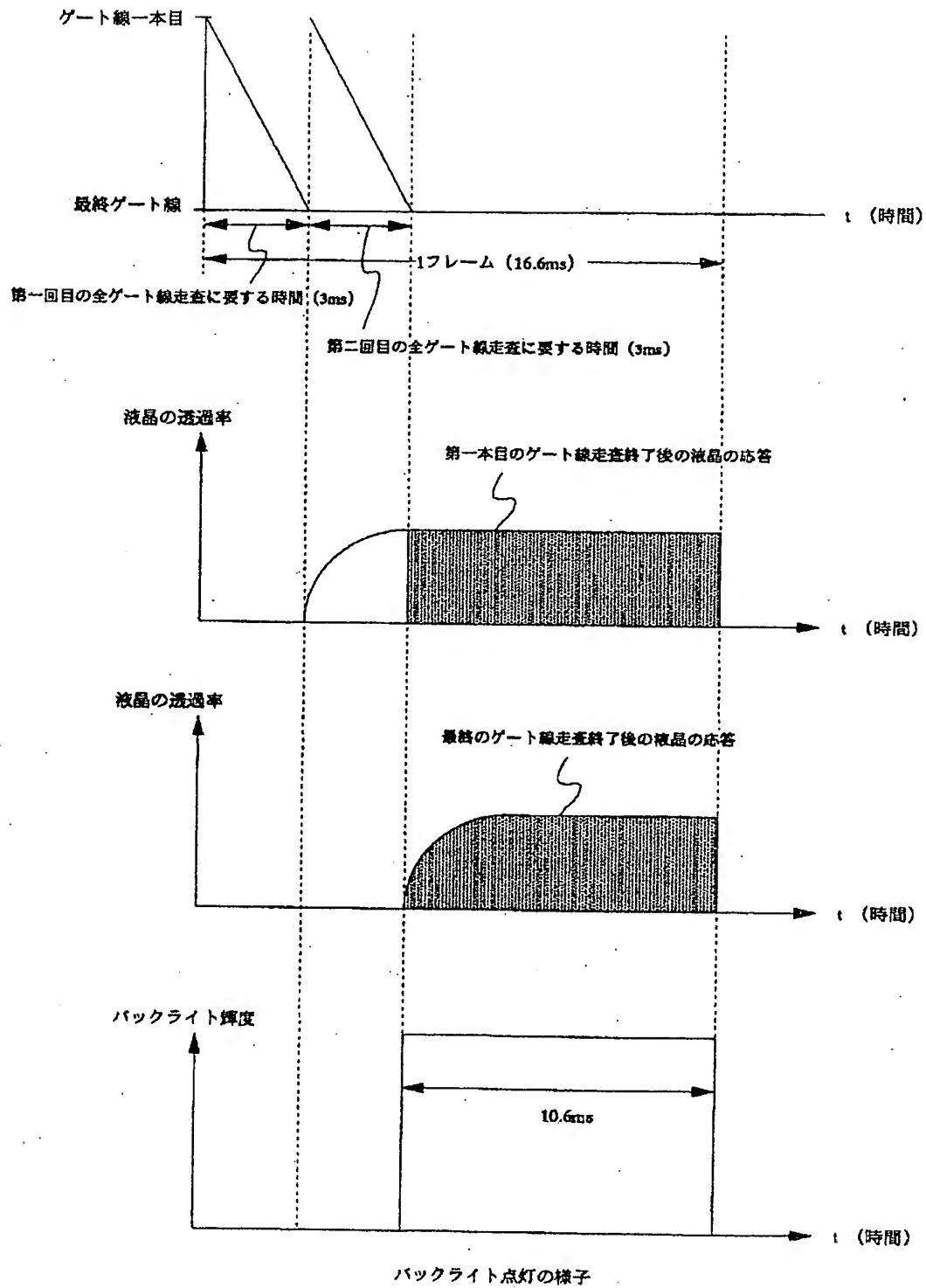
【図3】



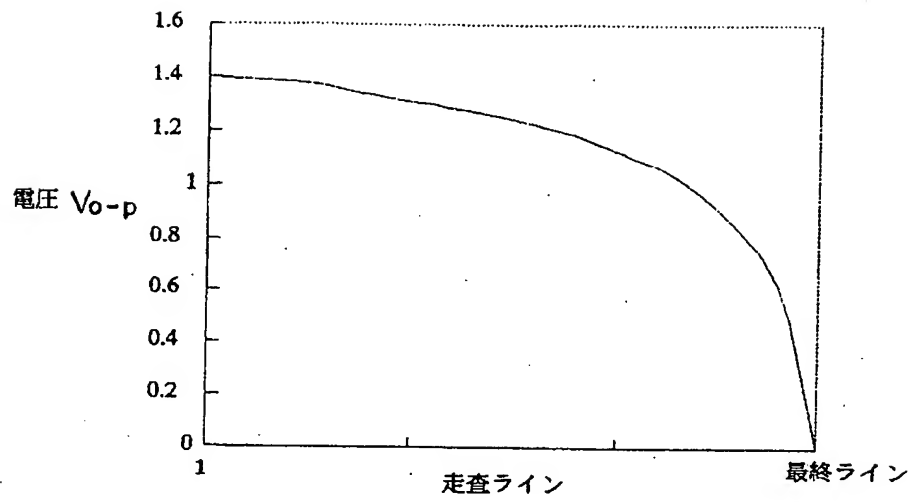
【図5】



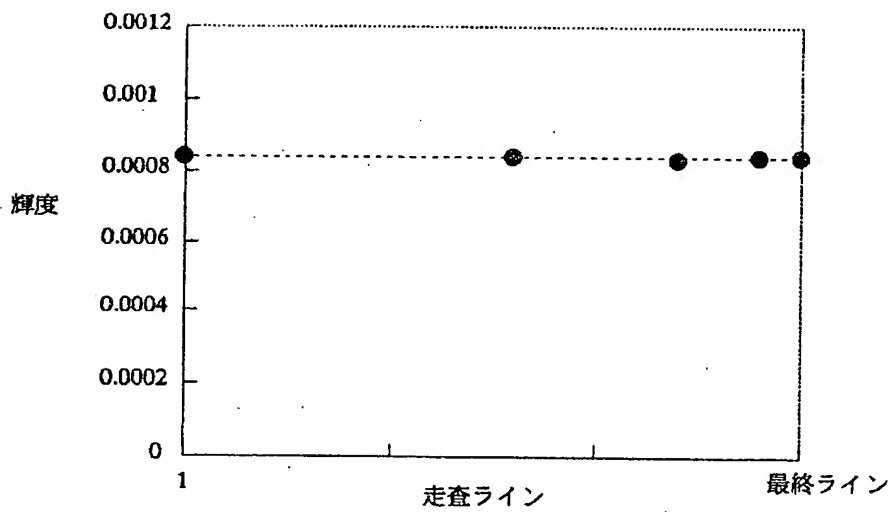
【図4】



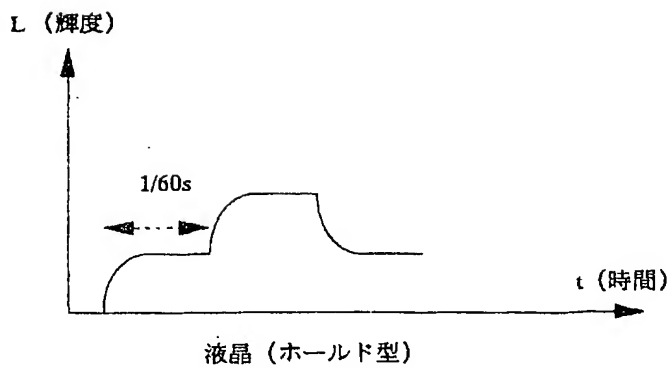
【図6】



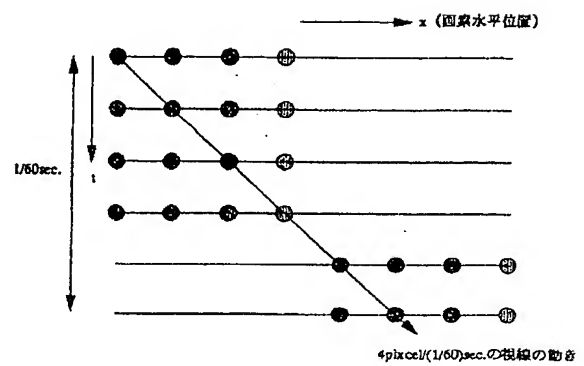
【図7】



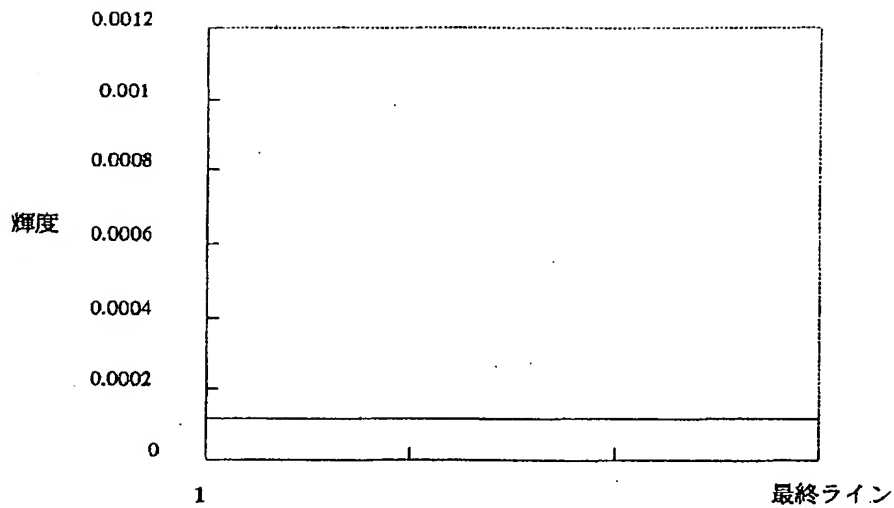
【図9】



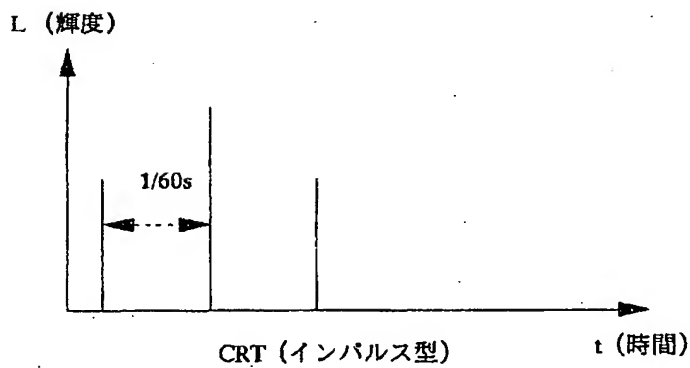
【図11】



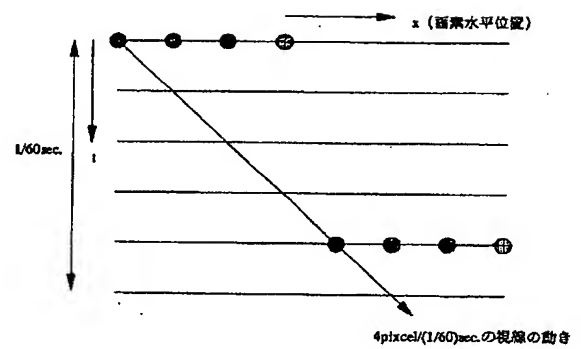
【図8】



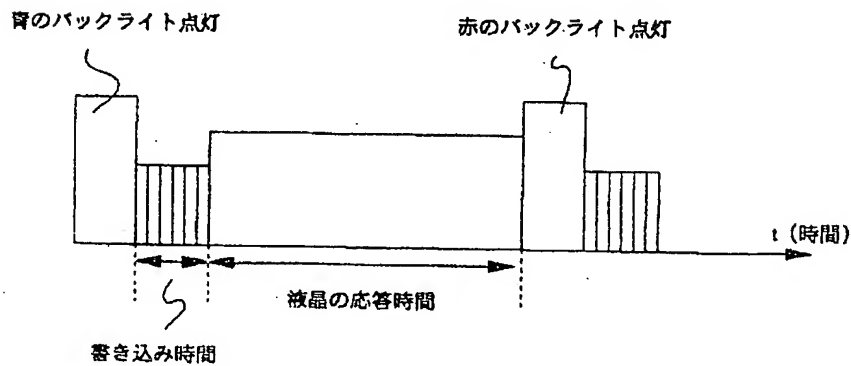
【図10】



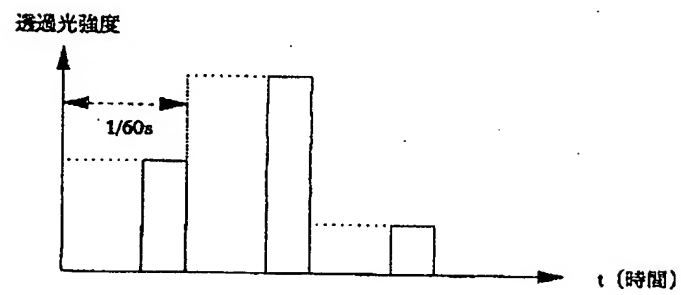
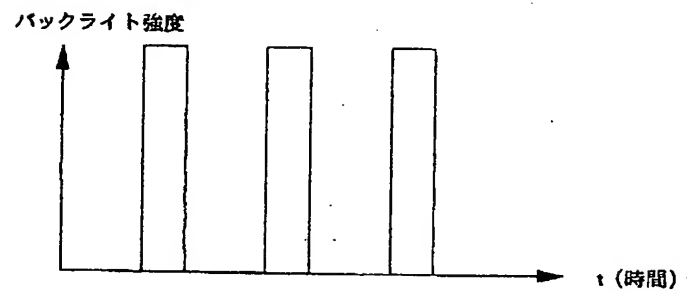
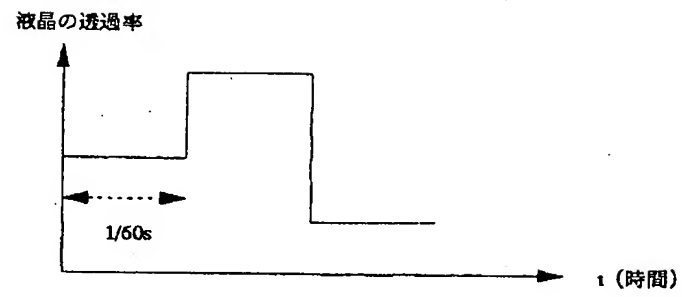
【図12】



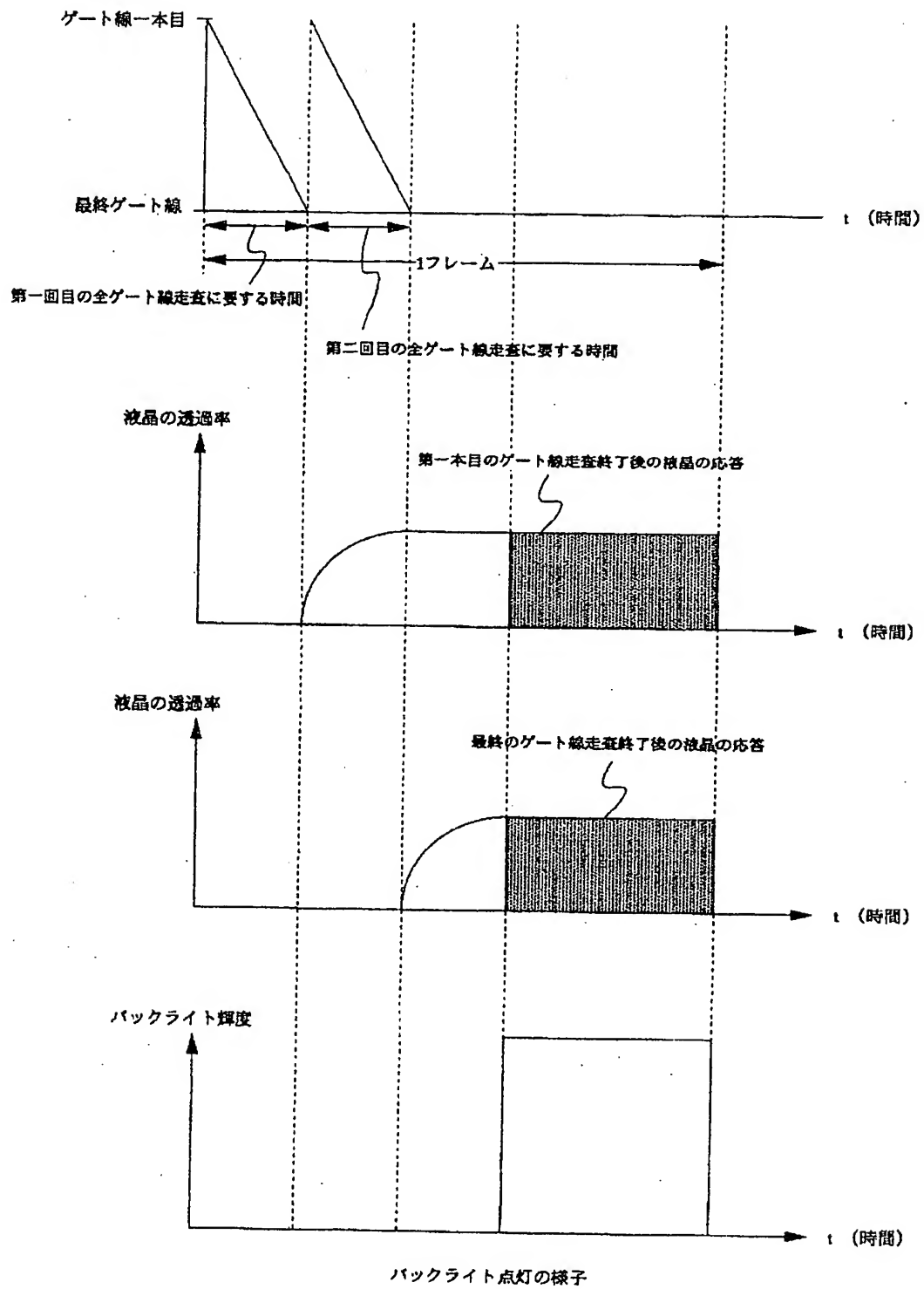
【図14】



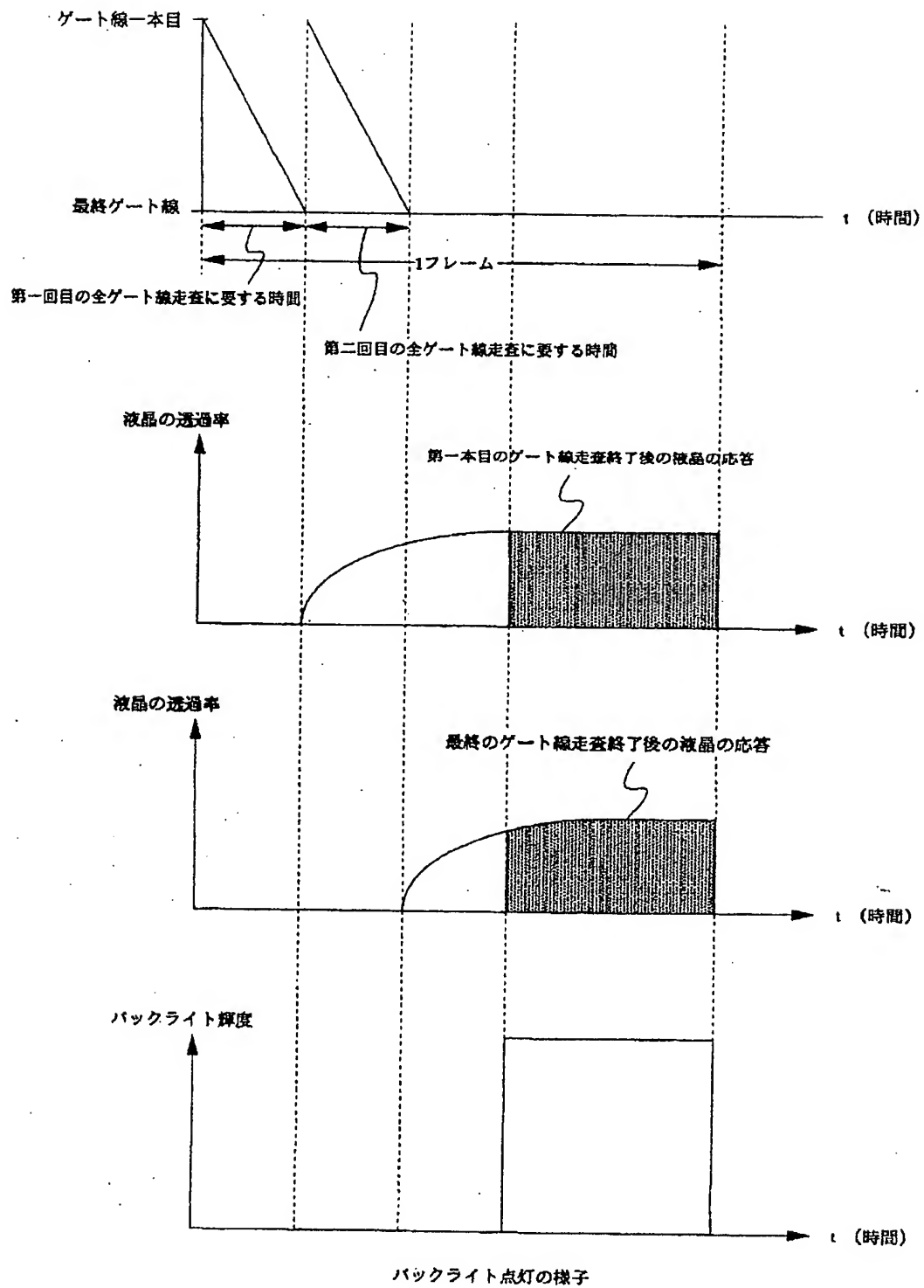
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 古川 智朗
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 伊藤 信行
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 沼尾 孝次
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
Fターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NA53 NC34 NC44
ND06 ND34 NE10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.